

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-174703

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G02B 3/00
G02B 3/06
G02F 1/1335
G03B 21/62

(21)Application number : 2000-374787

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 08.12.2000

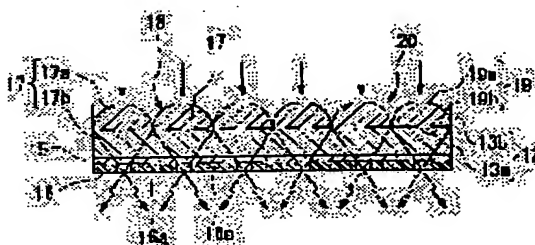
(72)Inventor : EBINA KAZUYOSHI

(54) LENS ARRAY SHEET AND TRANSMISSION TYPE SCREEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lens array sheet which hardly changes into yellow even for a long time after manufactured and to provide a transmission type screen which uses the sheet.

SOLUTION: The lens array sheet consists of a lens array layer 13b and a light shielding layer 16 having a light shielding part where beams do not transmit and disposed in the image forming face side of the lens. The lens array layer 13b is obtained by disposing and integrating a first lens array 18 and a second lens array 20 each having a plurality of cylindrical lenses 17, 19 in a half cylinder form arranged parallel to one another with the longitudinal directions of the cylindrical lenses 17, 19 perpendicular to each other on one plane (on one surface of the substrate layer 13a). The transmission type screen is obtained by combining a Fresnel lens.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The lens array sheet characterized by having the lens array layer in which the 1st lens array and the 2nd lens array by which two or more parallel come to arrange a semicircle column-like cylindrical lens have the lens layer which has been arranged and was unified on the same flat surface so that the die-length direction of this cylindrical lens might intersect perpendicularly mutually.

[Claim 2] The lens array sheet characterized by having the protection-from-light layer by which the part which a beam of light does not penetrate to the image formation side side of a lens array layer was shaded in the lens array sheet according to claim 1.

[Claim 3] The lens array sheet according to claim 1 or 2 characterized by the cross section of said cylindrical lens being an aspheric surface configuration.

[Claim 4] The lens array sheet characterized by for a lens array layer consisting of a base material layer and a lens layer prepared in the one side in a lens array sheet given in any 1 term of claims 1-3, and this lens layer consisting of radiation-curing mold resin.

[Claim 5] The transparency mold screen characterized by having the lens array sheet of a publication, and a Fresnel lens in any 1 term of claims 1-4.

[Claim 6] The transparency mold screen according to claim 5 characterized by for said Fresnel lens consisting of a base material layer and a lens layer prepared in the one side, and this lens layer consisting of radiation-curing mold resin.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the lens array sheet used for tooth-back projection mold displays, such as liquid crystal projection TV and a display, and the transparency mold screen using this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 5 shows an example of the configuration of the conventional transparency mold screen used for liquid crystal projection TV etc. The sign 1 in drawing is a Fresnel lens, lens layer 1b by which concentric circle-like irregularity was formed in one side of tabular base material layer 1a is prepared, and this Fresnel lens 1 is constituted. Generally a projector is arranged in liquid crystal projection TV at the base material layer 1a side.

[0003] And predetermined spacing is set to the lens layer 1b side of Fresnel lens 1, the lenticular sheet 2 is formed in parallel and the transparency mold screen which consists of these Fresnel lenses 1 and a lenticular sheet 2 is constituted. The outline configuration is carried out from the lenticular layer 3 by which the laminating was carried out one by one, the photopolymer layer 5, the protection-from-light layer 6, the binder layer 7, and the diffusion layer 8, the lenticular layer 3 is allotted to a Fresnel lens 1 side, a diffusion layer 8 looks at this lenticular sheet 2, and it is arranged on a person side. In addition, the rebound ace court layer 9 is formed in the field by the side of the view person of a diffusion layer 8 if needed for the surface protection.

[0004] The lenticular layer 3 consists of tabular base material layer 3a and lens layer 3b prepared in the one side. It arranges and lens layer 3b is constituted so that two or more and the die-length direction of those may be parallel about the semicircle column-like cylindrical lens 4, and the cylinder side 4a is arranged at the Fresnel lens 1 side.

[0005] Hereafter, that manufacture actuation is explained later on about the configuration of this lenticular sheet 2. First, the photopolymer layer 5 is applied to the field by the side of base material layer 3a of the lenticular layer 3. The photopolymer layer 5 is equipped with the property that it is adhesive, will denaturalize if exposed, and adhesiveness almost disappears, in the unexposed condition. And if light is irradiated through Fresnel lens 1 from the lens layer 3b side like the case where it is actually used as a transparency mold screen, the beam of light of the shape of a stripe which condensed through the lenticular layer 3 will be irradiated by the photopolymer layer 5. Then, the photopolymer layer 5 of the exposed part denaturalizes and adhesiveness disappears. And if the imprint film equipped with the black imprint layer which contains black carbon etc. in this photopolymer layer 5 is pushed, an imprint layer will transfer to an adhesive unexposed part selectively, and the protection-from-light layer 6 of the shape of a stripe which the black line arranged in parallel will be formed. That is, the part which a beam of light does not penetrate by the protection-from-light layer 6 is shaded.

[0006] Then, the laminating of the film-like binder layer 7 is carried out, the laminating of the further tabular diffusion layer 8 is carried out, and the lenticular sheet 2 is obtained by unifying firmly. In addition, a diffusion layer 8 mixes the dispersing agent which consists of two or more glass beads etc. into the matrix which consists of plastics, such as acrylic, etc. And if needed, the laminating of the hard code layer 9 is carried out to the front face of a diffusion layer 8, and it unites with it.

[0007] and — if a beam of light is irradiated from installation and a projector at the liquid crystal projector equipped with the projector for this transparency mold screen as shown in drawing 5 — this beam of light — Fresnel lens 1 — — minding — abbreviation — it becomes an parallel beam of light. And when this beam of light penetrates the lenticular layer 3, a predetermined luminous-intensity-distribution include angle is given, and control of the angle of visibility in breadth and this direction is moderately performed to the longitudinal direction (horizontal direction) of a screen. In addition, the beam of light which penetrated the lenticular layer 3 turns into a beam of light of the shape of a stripe parallel to the die-length direction of a cylindrical lens, further, subsequently a beam of light diffuses moderately in the vertical direction (perpendicular direction) of a screen according to an operation of a diffusion layer 8 through the protection-from-light layer 6, and control of the angle of visibility in this direction is performed. In addition, by the protection-from-light layer 6, a S/N ratio can be raised and the good image of contrast can be offered.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, in a conventional lenticular sheet and a conventional transparency mold screen, that a screen is horizontal and in order to control a vertical angle of visibility, it uses combining the lenticular layer and the diffusion layer. However, the diffusion layer had the problem that it was accompanied by lowering of the gain by the absorption of light, and lowering of the S/N ratio by the

increment in white dispersion. A two-layer lenticular layer so that the die-length direction of each cylindrical lens may intersect perpendicularly moreover, carry out a laminating, and use or Although horizontal and the approach of controlling a vertical angle of visibility are also considered by preparing so that both sides and the die-length direction of each cylindrical lens may cross at right angles, in case two or more cylindrical lenses are arranged to both sides of one base material layer, respectively Since the ingredient which constitutes a cylindrical lens needs to become twice substantially and it is necessary to also perform processing of a detailed lens twice, there is a problem that ingredient cost, processing cost, etc. become high. Furthermore, although how to arrange densely two or more independent lenses and the prism of each which can give a perpendicular direction and horizontal both a luminous-intensity-distribution include angle on one side of a base material layer like a micro-lens array is also considered, complicated processing is needed and lifting of cost is not too avoided from amplification and detailed-izing of area being difficult, and the productivity of-izing being low.

[0009] This invention was made in view of said situation, there is little absorption of light, and there is little lowering of gain, and let it be a technical problem to offer the transparency mold screen which can control white dispersion. Furthermore, ingredient cost, processing cost, etc. make it a technical problem to offer a cheap transparency mold screen.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, invention concerning claim 1 of this invention is a lens array sheet characterized by have the lens array layer in which the 1st lens array and the 2nd lens array by which two or more parallel come to arrange a semicircle column-like cylindrical lens have the lens layer which has been arranged and was unified on the same flat surface so that the die length direction of this cylindrical lens might intersect perpendicularly mutually. Invention concerning claim 2 is a lens array sheet characterized by having the protection-from-light layer by which the part which a beam of light does not penetrate to the image formation side side of a lens array layer was shaded in a lens array sheet according to claim 1. Invention concerning claim 3 is a lens array sheet according to claim 1 or 2 characterized by the cross section of said cylindrical lens being an aspheric surface configuration. Invention concerning claim 4 is a lens array sheet characterized by for a lens array layer consisting of a base material layer and a lens layer prepared in the one side, and this lens layer consisting of radiation-curing mold resin in a lens array sheet given in any 1 term of claims 1-3. Invention concerning claim 5 is a transparency mold screen characterized by having the lens array sheet of a publication, and a Fresnel lens in any 1 term of claims 1-4. Invention concerning claim 6 is a transparency mold screen according to claim 5 characterized by for said Fresnel lens consisting of a base material layer and a lens layer prepared in the one side, and this lens layer consisting of radiation-curing mold resin.

[0011]

[Embodiment of the Invention] The sectional view having shown the lens array layer from which drawing 1 constitutes an example of the lens array sheet of this invention, and the protection-from-light layer, the perspective view in which drawing 2 showed this lens array layer, and drawing 3 are the perspective views having shown the cross section which cut the part in the lens array layer shown in drawing 2. In addition, the lens array sheet shown in drawing 1 - drawing 3 is configuration drawing which designed the lens configuration actually and was created based on this. The main descriptions of this lens array sheet are the lens array layers 13. This lens array layer 13 consists of tabular base material layer 13a and lens layer 13b prepared in that one side.

[0012] The 1st lens array 18 which arranged the cylindrical lens 17 of the shape of a semicircle column to which lens layer 13b equipped one field of a lens with flat-surface 17b in the field of cylinder side 17a and another side so that two or more and the die-length direction of those might be parallel. It consists of the 2nd lens array 20 which arranged the cylindrical lens 19 similarly equipped with cylinder side 19a and flat-surface 19b so that two or more and the die-length direction of those might be parallel. In addition, cylindrical lenses 17 and 19 can use things of the so-called well-known non-semicircle (the secondary so-called aspheric surface configuration), such as not a semicircle (spherical lens) but a half-ellipse form (ellipsoid lens) with a perfect cross-section configuration, and a parabola form (paraboloid lens), the thing of a high order aspheric surface configuration which has a secondary subsequent section further. Thus, if the lens of an aspheric surface configuration is used, the aberration at the time of image formation can make it small, and can make minute the beam of light which carries out incidence.

[0013] Each of the flat-surface 17b— and 19b— is arranged and unified on the same flat surface (one side of base material layer 13a), and the 1st lens array 18 and the 2nd lens array 20 constitute one lens layer 13a so that the die-length direction of a cylindrical lens 17 and the die-length direction of a cylindrical lens 19 which constitute these may intersect perpendicularly. The intersection 21 to which a cylindrical lens 17 and a cylindrical lens 19 intersect a cross joint serves as a configuration which carried out occlusion mutually. In addition, in practice, a cylindrical lens 19 and 19 — are fabricated by one with a cylindrical lens 17 and 17 —, and the lens array layer 13 consists of one member.

[0014] As an ingredient of the lens array layer 13, it is transparent ingredients, such as glass and plastics, and it is desirable when plastics will be used, if what is used for the member for optics can be used that there is especially no limit and productive efficiency etc. is taken into consideration. As plastics, acrylic resin, such as a polymethyl methacrylate, a polycarbonate, an acrylic-styrene copolymer, styrene resin, a polyvinyl chloride, etc. can be illustrated, for example. Moreover, since detailed processing of a fine pitch can be performed, it is desirable when radiation-curing mold resin, such as ultraviolet curing mold resin and electron ray hardening mold resin, is used as an ingredient of lens layer 13b. As radiation-curing mold resin, the constituent with which the reaction diluent, the photopolymerization initiator, the photosensitizer, etc. were added by urethane (meta) acrylate and/or epoxy (meta)

acrylate oligomer, for example can be used. Especially as urethane (meta) acrylate oligomer, although it does not limit, for example, polyols, such as ethylene glycol, 1,4-butanediol, neopentyl glycol, the poly caprolactone polyol, polyester polyol, polycarbonate diol, and a polytetramethylene glycol, and the poly isocyanates, such as hexamethylene di-isocyanate, isophorone diisocyanate, tolylene diisocyanate, and xylene isocyanate, can be made to be able to react, and it can obtain. Especially as epoxy (meta) acrylate oligomer, although it does not limit, for example, epoxy resins, such as the bisphenol A mold epoxy resin, a bisphenol female mold epoxy resin, a phenol novolak mold epoxy resin, end glycidyl ether of the bisphenol A mold propylene oxide addition product, and a fluorene epoxy resin, and an acrylic acid (meta) can be made to be able to react, and it can obtain.

[0015] The lens array layer 13 can be manufactured as follows, for example. That is, lens layer 13b is formed by applying in the state of un-hardening radiation-curing mold resin, irradiating a predetermined radiation and stiffening it, while forcing and carrying out die pressing of La Stampa for molding to the front face and making it on base material layer 13a which consists of plastics, such as polyethylene terephthalate, a polycarbonate, and a polyvinyl chloride, preferably. Said La Stampa for molding can be manufactured as follows, for example. That is, in manufacture of La Stampa for molding for [conventional] lenticular, using a circular cut cutting tool, the configuration of the edge of a blade meets the circumferencial direction of this cylinder, and forms slitting in the front face of a cylinder-like cylinder on which a front face consists of copper etc., for example. If two or more these slitting is formed in parallel, La Stampa for lenticular can be obtained. Furthermore, if slitting is similarly formed in slitting and the rectangular direction of this circumferencial direction at plurality and parallel, La Stampa for molding used for manufacture of the lens array layer 13 of this invention can be obtained. Therefore, La Stampa for molding for manufacture of the lens array layer 13 of this invention can be easily manufactured using a Prior art, and its productivity is good. Thus, the lens array layer 13 can be manufactured by the approach conventionally used for lenticular manufacture etc., and the same approach.

[0016] Moreover, as shown in drawing 1, the photopolymer layer 15 is formed in the field (image formation side side) of another side of said base material layer 13a, and the protection-from-light layer 16 is formed further. The photopolymer layer 15 and the protection-from-light layer 16 are manufactured as follows. That is, if Fresnel lens 1 is arranged to parallel like the condition of using it as a transparency mold screen actually and a beam of light is irradiated from the lens layer 13b side through this Fresnel lens 1 as shown in drawing 5, as shown in drawing 1, the photopolymer layer 15 of the part exposed by penetrating the lens array layer 13 will denaturalize, and adhesiveness will disappear. And if the imprint film equipped with the black imprint layer which contains black carbon etc. in this photopolymer layer 15 is pushed, an imprint layer will transfer to an adhesive unexposed part selectively, and the protection-from-light layer 16 will be formed.

[0017] In this case, a grid-like image formation pattern is formed from the 2nd image formation pattern of the shape of a stripe which intersects perpendicularly with the 1st image formation pattern of a cylindrical lens 17 and the shape of a stripe by a beam of light condensing by 17 — (1st lens array 18), and this 1st image formation pattern by a beam of light condensing by the cylindrical lens 19 and 19 — (2nd lens array 20). Namely, as for the beam of light irradiated from the lens layer 13b side, the angle of visibility of a perpendicular direction and horizontal both is controlled by the 1st lens array 18 and the 2nd lens array 20 at once. Drawing 4 shows an example of this image formation pattern. The protection-from-light layer 16 is formed in order to shade the part which a beam of light does not penetrate. Therefore, it becomes the configuration which protection-from-light section 16a — of two or more abbreviation squares arranged vertically and horizontally at the predetermined spacing according to this image formation pattern, respectively.

[0018] And it can consider as a lens array sheet by forming the binder layer 7, a diffusion layer 8, the hard code layer 9, etc. on this protection-from-light layer 16, if needed, as shown in drawing 5. Thus, in this lens array sheet, the luminous-intensity-distribution property (angle of visibility) of a perpendicular direction and horizontal both is controllable by the 1st lens array 18 and the 2nd lens array 20 about the beam of light which penetrates the lens array layer 13. Therefore, a two-layer lens array layer can be used, or ingredient cost and processing cost can be low held down as compared with the case where a lens layer is formed in both sides of a base material layer. Moreover, a diffusion layer 8 can be omitted or simplified and lowering of the absorption of light in a diffusion layer 8 or gain can be lessened. Consequently, the white scattering phenomenon caused by the diffusion layer 8 can be controlled, and a high S/N ratio can be realized. In addition, it is desirable, when considering as the configuration which does not establish a diffusion layer 8, and the direct hard code layer 9 is formed on the protection-from-light layer 6 and it is a lens array sheet. In addition, the thickness of each class of the lens array sheet of this invention, especially the pitch of lens layer 3b, etc. cannot be limited, but can be suitably changed according to an application etc.

[0019] And as shown in drawing 5, it can change to the lenticular sheet 2, the lens array sheet of this invention can be arranged, Fresnel lens 1 can be further arranged to parallel, and a transparency mold screen can be constituted. In addition, although especially the configuration of Fresnel lens 1 cannot be limited but a well-known thing can be used. Since detailed processing is attained and the thing of a fine pitch can be obtained, While applying in the state of un-hardening radiation-curing mold resin on base material layer 1a which consists of plastics, such as polyethylene terephthalate, a polycarbonate, and a polyvinyl chloride, and forcing and carrying out die pressing of La Stampa for molding on it. By irradiating a predetermined radiation and stiffening it, the thing in which lens layer 1b was formed is desirable.

[0020]

[Example] Hereafter, an example is shown and effectiveness of this invention is clarified. As mentioned above, the

lens array sheet shown in drawing 1 - drawing 3 is configuration drawing which designed the lens configuration actually and was created based on this. In this example, the design parameter was determined as follows and conducted the verification experiment of the effectiveness.

(Design parameter)

- (1) In the base material layer of a lens array layer, the ingredient was set as polyethylene terephthalate and thickness was set to 0.188 micrometers.
- (2) In the lens layer of a lens array layer, the ingredient made the configuration of UV photopolymer and a lens the aspheric surface configuration where the high order term which made the ellipsoid datum level by pitch 182micrometer was added.
- (3) The chroma phosphorus film (trade name: Du Pont make) with a thickness of 20 micrometers was used for the photopolymer layer. That is, when the 30mmx30mm test piece was made as an experiment based on this design and that luminous-intensity-distribution property was checked, the vertical direction (perpendicular direction) and the longitudinal direction (horizontal) could obtain the angle of visibility (half power angle) of about 30 degrees, and were able to obtain the predetermined optical property. In addition, an angle of visibility (half power angle) here is an include angle set to one half to the brightness in the front of a lens array sheet. Furthermore, the image formation pattern of this lens array layer was the same pattern as what was shown in drawing 4. And when the beam of light was irradiated from the projector at the lens array sheet which prepared the protection-from-light layer corresponding to this image formation pattern, this beam of light was able to be made to penetrate satisfactory. Thus, with the lens array sheet of this example, the angle of visibility of both horizontal and a perpendicular direction was able to be given. In addition, as mentioned above, in the conventional lenticular sheet, with a lens, the angle of visibility of a horizontal chisel cannot be given and, generally a vertical angle of visibility cannot be given. Therefore, in this example, even if it decreased the quantity of the dispersing agent conventionally used for a diffusion layer, it has checked that it was easy to acquire effectiveness equivalent to the former. Therefore, that coexistence of high definition and low cost can be realized easily became whether to be ** by this invention.

[0021]

[Effect of the Invention] In invention which relates to claim 1 of this invention as explained above, the luminous-intensity-distribution property (angle of visibility) of a perpendicular direction and horizontal both is controllable about the beam of light which penetrates a lens array layer. Therefore, a two-layer lens array layer can be used, or ingredient cost and processing cost can be low held down as compared with the case where a lens layer is formed in both sides of a base material layer. Moreover, a diffusion layer can be omitted or simplified and lowering of the absorption of light in a diffusion layer or gain can be lessened. Consequently, the white scattering phenomenon caused by the diffusion layer can be controlled, and a high S/N ratio can be realized. In invention concerning claim 2, by preparing a protection-from-light layer, a S/N ratio can be raised further and the good image of contrast can be offered. In invention concerning claim 3, since the cross-section configuration of a cylindrical lens is an aspheric surface configuration, aberration at the time of image formation is made small, and can make minute the beam of light which carries out incidence. In invention concerning claim 4, since the lens layer of a lens array layer consists of radiation hardening mold resin, a fine pitch is processible. In invention concerning claim 5, the transparency mold screen which equipped any 1 term of claims 1-4 with above-mentioned effectiveness combining the lens array sheet and Fresnel lens of a publication can be offered. In invention concerning claim 6, since the lens layer of a Fresnel lens consists of radiation hardening mold resin, a fine pitch is processible.

[Translation done.]

NOTICES

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view having shown the lens array layer which constitutes an example of the lens array sheet of this invention, and the protection-from-light layer.

[Drawing 2] It is the perspective view having shown the lens array layer shown in drawing 1.

[Drawing 3] In the lens array layer shown in drawing 2, it is the perspective view having shown the cross section which cut the part.

[Drawing 4] It is the top view having shown an example of the image formation pattern of the lens array sheet shown in drawing 1 - drawing 3.

[Drawing 5] It is the outline block diagram having shown an example of the conventional transparency mold screen.

[Description of Notations]

13 [— 17 A protection-from-light layer, 19 / — A cylindrical lens, 18 / — The 1st lens array, 20 / — 2nd lens array.] — A lens array layer, 13a — A base material layer, 13b — A lens layer, 16

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-174703

(P2002-174703A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002.6.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 3/00

G 0 2 B 3/00

A 2 H 0 2 1

3/06

3/06

2 H 0 9 1

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335

G 0 3 B 21/62

G 0 3 B 21/62

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-374787(P2000-374787)

(22) 出願日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 海老名 一義

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

Fターム(参考) 2H021 BA26 BA28 BA29

2H091 FA28X FA29X FA34X FA50X

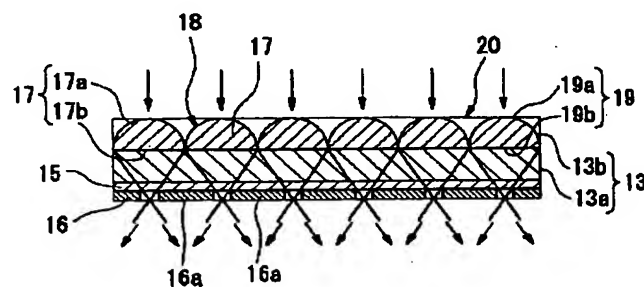
FB04 FD04 LA03 LA12 MA07

(54) 【発明の名称】 レンズアレイシートおよび透過型スクリーン

(57) 【要約】

【課題】 製造後時間が経過しても黄変が生じ難いレンズアレイシートおよびこれを用いた透過型スクリーンを提供する。

【解決手段】 半円柱状のシリンダリカルレンズ17…、19…が複数平行に配列されてなる第1のレンズアレイ18と第2のレンズアレイ20とが、該シリンダリカルレンズ17…、19…の長さ方向が相互に直交するように同一平面上(基材層13aの片面上)に配置され、一体化されたレンズアレイ層13bと、その結像面側に、光線が透過しない部分が遮光された遮光層16を形成してレンズアレイシートとし、さらにフレネルレンズを組み合わせて透過型スクリーンとする。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半円柱状のシリンドリカルレンズが複数平行に配列されてなる第1のレンズアレイと第2のレンズアレイとが、該シリンドリカルレンズの長さ方向が相互に直交するように同一平面上に配置され、一体化されたレンズ層を持つレンズアレイ層を備えていることを特徴とするレンズアレイシート。

【請求項2】 請求項1に記載のレンズアレイシートにおいて、レンズアレイ層の結像面側に、光線が透過しない部分が遮光された遮光層を備えていることを特徴とするレンズアレイシート。

【請求項3】 前記シリンドリカルレンズの断面が非球面形状であることを特徴とする請求項1または2に記載のレンズアレイシート。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか一項に記載のレンズアレイシートにおいて、レンズアレイ層が基材層と、その片面に設けられたレンズ層とからなり、該レンズ層が放射線硬化型樹脂からなることを特徴とするレンズアレイシート。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項に記載のレンズアレイシートと、フレネルレンズとを有することを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項6】 前記フレネルレンズが基材層とその片面に設けられたレンズ層とからなり、該レンズ層が放射線硬化型樹脂からなることを特徴とする請求項5に記載の透過型スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶プロジェクションテレビ、ディスプレイなどの背面投射型ディスプレイに用いるレンズアレイシートおよびこれを用いた透過型スクリーンに関する。

【0002】

【従来の技術】 図5は液晶プロジェクションテレビなどに使用する従来の透過型スクリーンの構成の一例を示したものである。図中符号1はフレネルレンズであって、このフレネルレンズ1は板状の基材層1aの片面に同心円状の凹凸が形成されたレンズ層1bが設けられて構成されている。一般に液晶プロジェクションテレビ内において、プロジェクタは基材層1a側に配置される。

【0003】そして、フレネルレンズ1のレンズ層1b側に、所定の間隔をおいてレンチキュラーシート2が平行に設けられて、これらフレネルレンズ1とレンチキュラーシート2とからなる透過型スクリーンが構成されている。このレンチキュラーシート2は、順次積層されたレンチキュラー層3、感光性樹脂層5、遮光層6、粘着剤層7および拡散層8とから概略構成されており、レンチキュラー層3がフレネルレンズ1側に配され、拡散層8が観者側に配される。なお、拡散層8の観者側の面には表面保護のために必要に応じてハードコート層9が設

けられている。

【0004】レンチキュラー層3は板状の基材層3aと、その片面に設けられたレンズ層3bとから構成されている。レンズ層3bは、例えば半円柱状のシリンドリカルレンズ4を複数本、その長さ方向が平行になるように配列して構成されており、その円筒面4aがフレネルレンズ1側に配置されている。

【0005】以下、このレンチキュラーシート2の構成について、その製造操作を追って説明する。まず、レンチキュラー層3の基材層3a側の面に感光性樹脂層5を塗布する。感光性樹脂層5は未露光の状態では粘着性があり、露光されると変性して粘着性が殆ど消失する特性を備えたものである。そして、実際に透過型スクリーンとして使用する場合と同様にレンズ層3b側からフレネルレンズ1を介して光を照射すると、レンチキュラー層3を介して集光したストライプ状の光線が感光性樹脂層5に照射される。すると、露光された部分の感光性樹脂層5が変性し、粘着性が消失する。そして、この感光性樹脂層5にブラックカーボンなどを含む黒色の転写層を備えた転写フィルムを押しつけると、粘着性がある未露光の部分に選択的に転写層が転移し、黒色のラインが複数並列したストライプ状の遮光層6が形成される。すなわち、遮光層6によって光線が透過しない部分が遮光される。

【0006】その後、フィルム状の粘着剤層7を積層し、さらに板状の拡散層8を積層し、強固に一体化することによりレンチキュラーシート2が得られる。なお、拡散層8は、例えばアクリル系などのプラスチックなどからなるマトリックス中に複数のガラスビーズなどからなる拡散材を混合したものである。そして、必要に応じて拡散層8の表面にハードコート層9を積層し、一体化する。

【0007】そして、この透過型スクリーンを図5に示したようにプロジェクタを備えた液晶プロジェクタなどに取り付け、プロジェクタから光線を照射すると、この光線がフレネルレンズ1を介して略平行な光線となる。そして、この光線がレンチキュラー層3を透過することによって所定の配光角度が付与され、画面の左右方向（水平方向）に適度に広がり、この方向における視野角の制御が行われる。なお、レンチキュラー層3を透過した光線は、シリンドリカルレンズの長さ方向と平行なストライプ状の光線となり、さらに遮光層6を経て、ついで拡散層8の作用により、画面の上下方向（垂直方向）に適度に光線が拡散し、この方向における視野角の制御が行われる。なお、遮光層6により、S/N比を向上させ、コントラストの良好な画像を提供することができ

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来のレンチキュラーシートおよび透過型スクリーンにおいて

(3)

3

は、画面の水平方向および垂直方向の視野角の制御を行うためにレンチキュラー層と拡散層とを組み合わせ用いている。しかしながら、拡散層は光の吸収による利得の低下、白色散乱の増加によるS/N比の低下を伴うという問題があった。また、2層のレンチキュラー層を、それぞれのシリンドリカルレンズの長さ方向が直交するように積層して用いたり、ひとつの基材層の両面に、シリンドリカルレンズをそれぞれ複数配列する際に、それぞれのシリンドリカルレンズの長さ方向が直交するように設けることにより、水平方向および垂直方向の視野角の制御を行う方法も考えられるが、シリンドリカルレンズを構成する材料が実質的に2倍となり、また微細なレンズの加工も2回行う必要があるため、材料コスト、加工コストなどが高くなるという問題がある。さらに、マイクロレンズアレイのように、垂直方向と水平方向の両方に配光角度を付与することができる個々の独立した複数のレンズやプリズムを、基材層の片面上に密に配置する方法も考えられるが、複雑な加工が必要となり、面積の拡大や微細化が困難であり、また、生産性も低いことから、やはりコストの上昇は避けられない。

【0009】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、光の吸収が少なく、利得の低下が少なく、白色散乱を抑制することができる透過型スクリーンを提供することを課題とする。さらに、材料コスト、加工コストなどが安価な透過型スクリーンを提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る発明は、半円柱状のシリンドリカルレンズが複数平行に配列されてなる第1のレンズアレイと第2のレンズアレイとが、該シリンドリカルレンズの長さ方向が相互に直交するように同一平面上に配置され、一体化されたレンズ層を持つレンズアレイ層を備えていることを特徴とするレンズアレイシートである。請求項2に係る発明は、請求項1に記載のレンズアレイシートにおいて、レンズアレイ層の結像面側に、光線が透過しない部分が遮光された遮光層を備えていることを特徴とするレンズアレイシートである。請求項3に係る発明は、前記シリンドリカルレンズの断面が非球面形状であることを特徴とする請求項1または2に記載のレンズアレイシートである。請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載のレンズアレイシートにおいて、レンズアレイ層が基材層と、その片面に設けられたレンズ層とからなり、該レンズ層が放射線硬化型樹脂からなることを特徴とするレンズアレイシートである。請求項5に係る発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載のレンズアレイシートと、フレネルレンズとを有することを特徴とする透過型スクリーンである。請求項6に係る発明は、前記フレネルレンズが基材層とその片面に設けられたレンズ層とからなり、該レンズ層が放射

4

線硬化型樹脂からなることを特徴とする請求項5に記載の透過型スクリーンである。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明のレンズアレイシートの一例を構成するレンズアレイ層と遮光層を示した断面図、図2はこのレンズアレイ層を示した斜視図、図3は図2に示したレンズアレイ層において、一部を切断した断面を示した斜視図である。なお、図1～図3に示したレンズアレイシートは実際にレンズ形状の設計を行い、これに基づいて作成した形状図である。このレンズアレイシートの主な特徴はレンズアレイ層13である。このレンズアレイ層13は、板状の基材層13aと、その片面に設けられたレンズ層13bとから構成されている。

【0012】レンズ層13bは、レンズの一方の面に円筒面17a、他方の面に平面17bを備えた半円柱状のシリンドリカルレンズ17を複数本、その長さ方向が平行になるように配列した第1のレンズアレイ18と、同様に円筒面19aと平面19bとを備えたシリンドリカルレンズ19を複数本、その長さ方向が平行になる様に配列した第2のレンズアレイ20とからなる。なお、シリンドリカルレンズ17、19は断面形状が完全な半円形（球面レンズ）ではなく、半楕円形（楕円面レンズ）、放物線形（放物面レンズ）などの公知のいわゆる非半円形（いわゆる2次の非球面形状）のもの、さらに、2次以降の項を有する高次非球面形状のものなどを用いることができる。このように非球面形状のレンズを用いると結像時の収差が小さくすることができ、入射する光線を精細化することができる。

【0013】第1のレンズアレイ18と第2のレンズアレイ20は、これらを構成するシリンドリカルレンズ17の長さ方向とシリンドリカルレンズ19の長さ方向とが直交するように、その平面17b…、19b…がいずれも同一平面（基材層13aの片面）上に配列され、一体化され、ひとつのレンズ層13aを構成している。シリンドリカルレンズ17とシリンドリカルレンズ19とが十字に交差する交差部21は、互いに咬合した形状となっている。なお、実際は、シリンドリカルレンズ17、17…とシリンドリカルレンズ19、19…は一体に成形され、レンズアレイ層13はひとつの部材から構成されている。

【0014】レンズアレイ層13の材料としてはガラス、プラスチックなどの透明な材料であって、光学用部材に使用するものを特に制限なく用いることができ、生産効率などを考慮するとプラスチックを用いると好ましい。プラスチックとしては、例えばポリメタクリル酸メチルなどのアクリル系樹脂、ポリカーボネート、アクリル樹脂共重合体、スチレン系樹脂、ポリ塩化ビニルなどを例示することができる。また、ファインピッチの微細な加工を行うことができるため、レンズ層13b

(4)

5

の材料としては紫外線硬化型樹脂や電子線硬化型樹脂などの放射線硬化型樹脂を用いると好ましい。放射線硬化型樹脂としては、例えばウレタン（メタ）アクリレートおよび／またはエポキシ（メタ）アクリレートオリゴマーに反応希釈剤、光重合開始剤、光増感剤などが添加された組成物などを用いることができる。ウレタン（メタ）アクリレートオリゴマーとしては、特に限定するものではないが、例えばエチレングリコール、1, 4ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、ポリカプロラクトンポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートジオール、ポリテトラメチレングリコールなどのポリオール類と、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシレンジイソシアネートなどのポリイソシアネート類とを反応させて得ることができる。エポキシ（メタ）アクリレートオリゴマーとしては、特に限定するものではないが、例えばビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型プロピレンオキサイド付加物の末端グリシジルエーテル、フルオレンエポキシ樹脂などのエポキシ樹脂類と、（メタ）アクリル酸とを反応させて得ることができる。

【0015】レンズアレイ層13は、例えば以下のようにして製造することができる。すなわち、好ましくはポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニルなどのプラスチックからなる基材層13aの上に、放射線硬化型樹脂を未硬化の状態で塗布し、その表面に成型用スタンプを押しつけて型押しするとともに、所定の放射線を照射して硬化させることにより、レンズ層13bを形成する。前記成型用スタンプは、例えば以下のようにして製造することができる。すなわち、従来のレンチキュラー用の成型用スタンプの製造においては、例えば表面が銅などからなる円筒状のシリンダの表面に、刃先の形状が円形となっている切削バイトを用いて、このシリンダの円周方向にそって切り込みを形成する。この切り込みを平行に複数、形成すると、レンチキュラー用のスタンプを得ることができる。さらに、この円周方向の切り込みと直交方向に、同様に切り込みを複数、平行に形成すると、本発明のレンズアレイ層13の製造に用いる成型用スタンプを得ることができる。したがって、本発明のレンズアレイ層13の製造用の成型用スタンプは、従来の技術を利用して容易に製造することができ、生産性が良好なものである。このように、レンズアレイ層13は、従来レンチキュラーの製造などに用いられている方法と同様の方法によって製造することができる。

【0016】また、図1に示したように、前記基材層13aの他方の面（結像面側）には感光性樹脂層15が設けられ、さらに遮光層16が設けられている。感光性樹脂層15と遮光層16は、以下のようにして製造したも

6

のである。すなわち、図5に示したように、実際に透過型スクリーンとして使用する状態と同様にしてフレネルレンズ1を平行に配置し、このフレネルレンズ1を介してレンズ層13b側から光線を照射すると、図1に示したようにレンズアレイ層13を透過して露光された部分の感光性樹脂層15が変性し、粘着性が消失する。そして、この感光性樹脂層15にブラックカーボンなどを含む黒色の転写層を備えた転写フィルムを押しつけると、粘着性がある未露光の部分に選択的に転写層が転移し、遮光層16が形成される。

【0017】この場合、シンドリカルレンズ17、17…（第1のレンズアレイ18）によって光線が集光することによるストライプ状の第1の結像パターンと、シンドリカルレンズ19、19…（第2のレンズアレイ20）によって光線が集光することによる、この第1の結像パターンと直交するストライプ状の第2の結像パターンとから格子状の結像パターンが形成される。すなわち、レンズ層13b側から照射された光線は、第1のレンズアレイ18と第2のレンズアレイ20によって、垂直方向と水平方向の両方の視野角が一度に制御される。図4は、この結像パターンの一例を示したものである。遮光層16は、光線が透過しない部分を遮光するために設けられているものである。よって、この結像パターンにしたがって複数の略正方形の遮光部16a…が所定の間隔で、垂直、および水平方向にそれぞれ配列した形状となる。

【0018】そして、この遮光層16の上に、図5に示したように必要に応じて粘着剤層7、拡散層8、およびハードコート層9などを設けることにより、レンズアレイシートとすることができる。このようにこのレンズアレイシートにおいては、第1のレンズアレイ18と第2のレンズアレイ20によって、レンズアレイ層13を透過する光線について、垂直方向と水平方向の両方の配光特性（視野角）を制御することができる。したがって、2層のレンズアレイ層を用いたり、基材層の両面にレンズ層を形成する場合と比較して、材料コスト、加工コストを低く抑えることができる。また、拡散層8を省略あるいは簡略化して、拡散層8における光の吸収や利得の低下を少なくすることができる。その結果、拡散層8によって引き起こされる白色散乱現象を抑制し、高いS/N比を実現することができる。なお、拡散層8を設けない構成とする場合は、遮光層6の上に直接ハードコート層9を設けてレンズアレイシートとすると好ましい。なお、本発明のレンズアレイシートの各層の厚さ、レンズ層3bのピッチなどは特に限定せず、用途などに応じて適宜変更可能である。

【0019】そして、図5に示したように、レンチキュラーシート2にかえて、本発明のレンズアレイシートを配置し、さらにフレネルレンズ1とを平行に配置して透過型スクリーンを構成することができる。なお、フレネ

(5)

7

ルレンズ1の構成は特に限定せず、公知のものを用いることができるが、微細な加工が可能となり、ファインピッチのものを得ることができるため、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニルなどプラスチックからなる基材層1aの上に放射線硬化型樹脂を未硬化の状態で塗布し、その上に成型用スタンプを押しつけて型押するとともに、所定の放射線を照射して硬化させることにより、レンズ層1bを形成したものが好ましい。

【0020】

【実施例】以下、実施例を示して本発明の効果を明らかにする。上述のように、図1～図3に示したレンズアレイシートは実際にレンズ形状の設計を行い、これに基づいて作成した形状図である。本実施例において、設計パラメータは以下のように決定し、その効果の検証実験を行った。

(設計パラメータ)

(1) レンズアレイ層の基材層において、材料はポリエチレンテレフタレート、厚さは $0.188\mu\text{m}$ とした。

(2) レンズアレイ層のレンズ層において、材料はUV感光性樹脂、レンズの形状はピッチ $182\mu\text{m}$ で楕円面を基準面とした高次項を加えた非球面形状とした。

(3) 感光性樹脂層には、厚さ $20\mu\text{m}$ のクロマリンフィルム(商品名:デュボン社製)を用いた。すなわち、この設計に基づいて $30\text{mm}\times 30\text{mm}$ のテストピースを試作し、その配光特性を確認したところ、上下方向

(垂直方向)、左右方向(水平方向)ともに約 30 度の視野角(半値角)を得ることができ、所定の光学特性を得ることができた。なお、ここでの視野角(半値角)とはレンズアレイシートの真正面での輝度に対して $1/2$ になる角度である。さらにこのレンズアレイ層の結像パターンは図4に示したものと同様のパターンであった。そして、この結像パターンに対応した遮光層を設けたレンズアレイシートにプロジェクタから光線を照射したところ、この光線を問題なく透過させることができた。このように本実施例のレンズアレイシートでは水平方向および垂直方向の両方の視野角を付与することができた。なお、上述のように従来のレンチキュラーシートにおいては、一般にはレンズによって水平方向のみの視野角を付与し、垂直方向の視野角を付与することはできない。したがって、本実施例においては、従来よりも拡散層に用いる拡散材を減量しても従来と同等の効果を得ることが容易であることが確認できた。よって、本発明により、高画質と低コストの両立が容易に実現できることが

8

明かとなった。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1に係る発明においては、レンズアレイ層を透過する光線について、垂直方向と水平方向の両方の配光特性(視野角)を制御することができる。したがって、2層のレンズアレイ層を用いたり、基材層の両面にレンズ層を形成する場合と比較して、材料コスト、加工コストを低く抑えることができる。また、拡散層を省略あるいは簡略化して、拡散層における光の吸収や利得の低下を少なくすることができる。その結果、拡散層によって引き起こされる白色散乱現象を抑制し、高い S/N 比を実現することができる。請求項2に係る発明においては、遮光層を設けることにより、さらに S/N 比を向上させ、コントラストの良好な画像を提供することができる。請求項3に係る発明においては、シリンドリカルレンズの断面形状が非球面形状であるため、結像時の収差が小さくでき、入射する光線を精細化することができる。請求項4に係る発明においては、レンズアレイ層のレンズ層が放射線硬化型樹脂からなるため、ファインピッチの加工を施すことができる。請求項5に係る発明においては、請求項1～4のいずれか一項に記載のレンズアレイシートとフレネルレンズとを組み合わせ、上述の効果を備えた透過型スクリーンを提供することができる。請求項6に係る発明においては、フレネルレンズのレンズ層が放射線硬化型樹脂からなるため、ファインピッチの加工を施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のレンズアレイシートの一例を構成するレンズアレイ層と遮光層を示した断面図である。

【図2】 図1に示したレンズアレイ層を示した斜視図である。

【図3】 図2に示したレンズアレイ層において、一部を切断した断面を示した斜視図である。

【図4】 図1～図3に示したレンズアレイシートの結像パターンの一例を示した平面図である。

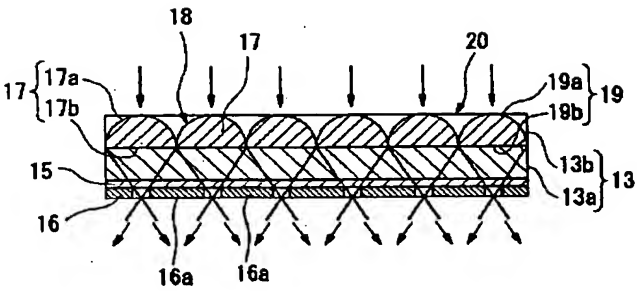
【図5】 従来の透過型スクリーンの一例を示した概略構成図である。

【符号の説明】

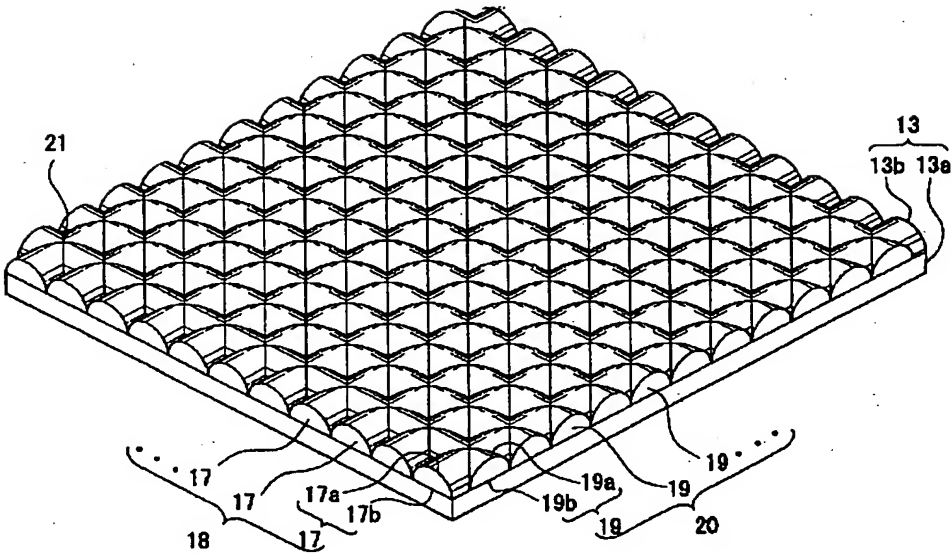
13…レンズアレイ層、13a…基材層、13b…レンズ層、16…遮光層、17、19…シリンドリカルレンズ、18…第1のレンズアレイ、20…第2のレンズアレイ。

(6)

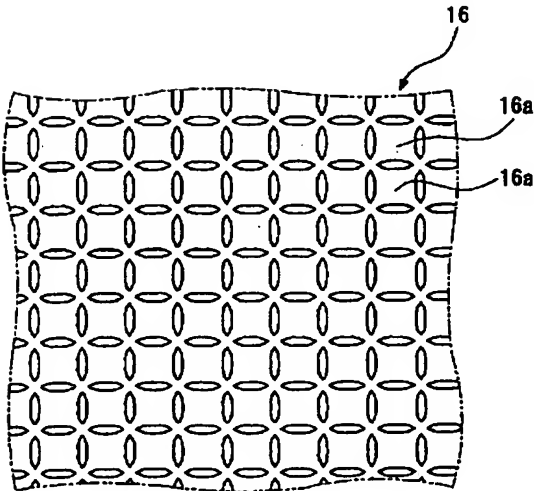
【図1】



【図2】

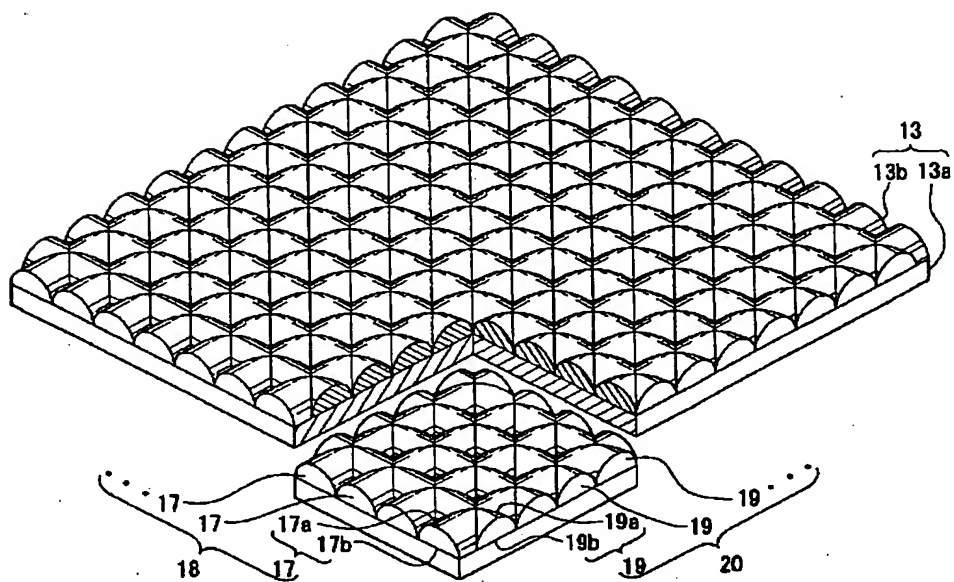


【図4】



(7)

【図3】



【図5】

